

5

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. März 2001 (01.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/14722 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02M 47/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02825

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. August 2000 (18.08.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 39 939.5 23. August 1999 (23.08.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOECKING,**
Friedrich [DE/DE]; Kahlhieb 34, 70499 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CZ, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

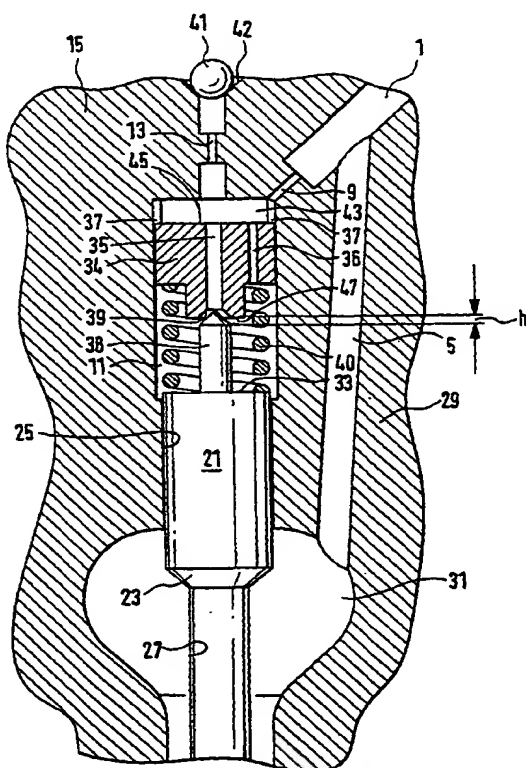
Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: COMPACT-SIZE INJECTOR FOR A COMMON-RAIL-INJECTION SYSTEM UTILIZED IN INTERNAL COMBUS-
TION ENGINES

(54) Bezeichnung: INJEKTOR FÜR EIN COMMON-RAIL-EINSPRITZSYSTEM FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN MIT
KOMPAKTER BAUWEISE



(57) Abstract: The invention relates to a common-rail injector which is very compactly constructed but nevertheless generates high closing pressures at the end of injection. This is achieved inter alia in that the closing cylinders (34) have a larger diameter than that of the injector needle (21).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Common-Rail-Injektor vorgeschlagen, der sehr kompakt baut und trotzdem hohe Schließkräfte am Ende der Einspritzung aufbringt. Dies wird u. a. dadurch erreicht, dass der Schließkolben (34) einen größeren Durchmesser als die Düsennadel (21) aufweist.

WO 01/14722 A1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5

10 Injektor für ein Common-Rail-Einspritzsystem für
Brennkraftmaschinen mit kompakter Bauweise

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft einen Injektor für ein Common-Rail-Einspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit einem von der Stirnfläche einer Düsennadel begrenzten Ventilsteuerraum, wobei der Kraftstoffzufluss über eine Zulaufdrossel und der Kraftstoffabfluss über eine Ablaufdrossel erfolgt und wobei in dem Ventilsteuerraum eine Schließkolben vorhanden ist.

Um die Baulänge herkömmlicher Injektoren zu verringern, wurden verschiedene Anstrengungen mit dem Ziel unternommen, Injektoren zu bauen, bei denen die Düsennadel direkt in den Ventilsteuerraum mündet und ein Ventilkolben nicht erforderlich ist. Bekannt ist aus der europäischen Patentschrift 0 426 205 ein Injektor, bei dem die Düsennadel direkt in den Ventilsteuerraum mündet. In dem Ventilsteuerraum befindet sich ein Steuerelement und ein Schließkolben. Nachteilig an dieser Bauart ist, dass der Schließkolben und das Steuerelement mit Zuflusssdrossel und Ablaufdrossel hintereinander angeordnet sind, so dass die Baulänge des Injektors trotz des Weglassens des Ventilkolbens noch vergleichsweise groß ist. Außerdem sind die Schließkräfte am Ende der Einspritzung relativ klein

- 2 -

sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Injektor bereitzustellen, der besonders kompakt baut, einfach
5 aufgebaut ist und bei dem die Schließkräfte am Ende der Einspritzung hoch sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Injektor für ein Common-Rail-Einspritzsystem für
10 Brennkraftmaschinen mit einem von der Stirnfläche einer Düsenadel begrenzten Ventilsteuerraum, wobei der Kraftstoffzufluss über eine Zulaufdrossel und der Kraftstoffabfluss über eine Ablaufdrossel erfolgt und wobei
15 in dem Ventilsteuerraum ein Schließkolben vorhanden ist, der einen größeren Durchmesser als die Düsenadel aufweist.

Dieser Injektor hat den Vorteil, dass seine Baulänge besonders klein ist, da in dem Ventilsteuerraum nur ein Schließkolben vorhanden ist. Außerdem ist bei dem
20 erfindungsgemäßen Injektor die Schließkraft am Ende der Einspritzung besonders groß, weil der Durchmesser des Schließkolbens größer ist als der Durchmesser der Düsenadel. Schließlich ist durch die Verringerung der Zahl der Bauteile des Injektors ein einfacher Aufbau desselben
25 erreicht worden.

Eine Variante des erfindungsgemäßen Injektors sieht vor, dass der Schließkolben zwischen Zulaufdrossel und Ablaufdrossel einerseits und Düsenadel andererseits
30 angeordnet ist, so dass der Schließkolben auch Steuerungsaufgaben übernimmt.

Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Schließkolben eine erste zwischen seinen Stirnflächen
35 verlaufende Bohrung aufweist, so dass die Verdrängungsarbeit, welche die Düsenadel beim Öffnen der

- 3 -

Einspritzdüse gegen den Druck im Ventilsteuerraum
verrichten muss, gering ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist
5 der Schließkolben eine zwischen seinen Stirnflächen
verlaufende Drosselbohrung auf, so dass nach dem Ende der
Einspritzung der Schließkolben mit einer definierten
Geschwindigkeit in seine Ausgangsposition zurückbewegt
wird.

10 In Ergänzung der Erfindung ist in dem Ventilsteuerraum ein
Hubanschlag vorgesehen, der die Verschiebbarkeit des
Schließkolbens in Richtung der Zulaufdrossel und der
Ablaufdrossel begrenzt, so dass der Kraftstoff ungehindert
15 in und aus diesem Abschnitt des Ventilsteuerraums ein- und
ausfließen kann.

Bei einer weiteren Ausführung ist eine sich gegen
Schließkolben und Düsennadel abstützende Schließfeder
20 vorhanden, so dass der Schließkolben nach dem Ende der
Einspritzung durch die Federkraft in seine Ausgangsposition
bewegt wird.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass
25 die Schließfeder in dem Ventilsteuerraum angeordnet ist, so
dass ein einfacher Aufbau gewährleistet ist und die
Federkraft direkt auf den Schließkolben wirkt.

In Ergänzung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich die
30 Schließfeder gegen die Stirnfläche der Düsennadel abstützt,
so dass die Düsennadel einfach gestaltet ist.

Eine andere Variante sieht vor, dass die Düsennadel einen
in Richtung ihrer Längsachse und über ihre Stirnfläche
35 hinausragenden Stift aufweist, so dass der von dem
Schließkolben und der Stirnfläche der Düsennadel begrenzte

- 4 -

Abschnitt des Ventilsteuerraums ein durch die Länge des Stifts vorgegebenes Mindestvolumen nicht unterschreitet. Dieses Mindestvolumen bewirkt aufgrund der Elastizität des Kraftstoffs in dem Ventilsteuerraum und der Wandungen des Ventilsteuerraums eine gewisse Elastizität oder "Weichheit" des Injektors vorhanden ist.

Bei einer anderen Variante der Erfindung ist die erste Bohrung des Schließkolbens durch den Stift verschließbar, so dass bei geöffneter Einspritzdüse der Druck in dem Ventilsteuerraum zwischen Schließkolben und Düsennadel nicht mehr als notwendig absinkt und die Leckageverluste zwischen Düsennadel und Ventilsteuerraum verringert werden.

In Ergänzung der Erfindung ist vorgesehen, dass die erste Bohrung des Schließkolbens auf der der Düsennadel zugewandten Stirnfläche einen Dichtsitz und der Stift einen entsprechenden Dichtkonus aufweist, so dass eine besonders gute Abdichtung zwischen Stift und Schließkolben erzielt wird.

Eine Variante sieht vor, dass die Zulaufdrossel und/oder die Ablaufdrossel in einem Gehäuse des Injektors angeordnet sind, so dass die Abmessungen des Injektors weiter verringert werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar. Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Injektor; und

Fig. 2: einen vergrößerten Ausschnitt X aus Fig. 1

- 5 -

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Injektor dargestellt. Über einen Hochdruckanschluss 1 wird Kraftstoff 3 über einen Zulaufkanal 5 zu einer Einspritzdüse 7 sowie über eine Zulaufdrossel 9 in einen Ventilsteuerraum 11 geführt. Der Ventilsteuerraum 11 ist über eine Ablaufdrossel 13, die durch ein Magnetventil 15 geöffnet werden kann, mit einem Kraftstoffrücklauf 17 verbunden. Der Kraftstoff 3 ist in Fig. 1 als schwarze Fläche dargestellt.

Der Ventilsteuerraum 11 wird von einer Düsennadel 21 begrenzt. Die Düsennadel 21 verhindert, dass der unter Druck stehende Kraftstoff 3 zwischen den Einspritzungen in den nicht dargestellten Brennraum fließt. Dies geschieht dadurch, dass die Düsennadel 21 in einen Düsennadelsitz 22 gepresst wird und den Zulaufkanal 5 gegen den nicht dargestellten Brennraum abdichtet.

Die Düsennadel 21 weist eine Querschnittsänderung 23 von einem größeren Durchmesser 25 auf einen kleineren Durchmesser 27 auf. Mit ihrem größeren Durchmesser 25 ist die Düsennadel 21 in einem Gehäuse 29 geführt. Die Querschnittsänderung 23 begrenzt einen Druckraum 31 der Einspritzdüse 7

In Fig. 2 ist ein vergrößerter Ausschnitt X der Fig. 1 des erfindungsgemäßen Injektors dargestellt. In dieser Darstellung ist erkennbar, dass der Ventilsteuerraum 11 durch eine Stirnfläche 33 der Düsennadel 21 begrenzt wird. Im Ventilsteuerraum 11 befindet sich ein Schließkolben 34, der eine erste, größere Bohrung 35 und eine zweite kleinere Drosselbohrung 36 aufweist. Der Hub des Schließkolbens 34 in Richtung des Magnetventils 15 wird durch einen Hubanschlag 37 begrenzt. Aus der Stirnfläche 33 der Düsennadel 21 ragt ein Stift 38 mit einer konusförmigen Spitze, die in einen entsprechend geformten Dichtsitz 39 des Schließkolbens 34 passt. In Fig. 2 ist ein Zustand des



- 6 -

Injektors gezeigt bei dem der Schließkolben 34 an dem Hubanschlag 37 anliegt und die Düsennadel auf ihrem in Fig. 2 nicht dargestellten Düsennadelsitz 22 aufliegt. In dieser Position ist ein Spalt zwischen dem Stift 38 und dem Dichtsitz 39 des Schließkolbens 34 vorhanden, so dass der in Fig. 2 nicht dargestellte Kraftstoff 3 durch die erste Bohrung 35 des Schließkolbens 34 in den zwischen Schließkolben 34 und Düsennadel 22 befindlichen Teil des Ventilsteuerraums 11 strömen kann.

Bei geschlossener Ablaufdrossel 13 ist die auf die Stirnfläche 33 der Düsennadel 21 wirkende hydraulische Kraft größer als die auf die Querschnittsänderung 23 wirkende hydraulische Kraft, weil die Stirnfläche 33 der Düsennadel 21 größer als die Ringfläche der Querschnittsänderung 23 ist. Wenn die nicht dargestellte Hochdruckpumpe des Kraftstoffeinspritzsystems nicht angetrieben wird, weil der Motor steht, dann presst eine auf die Stirnfläche 33 der Düsennadel 21 wirkende Schließfeder 40 die Düsennadel 21 auf den in Fig. 1 dargestellten Düsennadelsitz 22 und schließt damit die Einspritzdüse 7 bzw. den Injektor.

Wenn die Ablaufdrossel 13 geöffnet wird, indem eine Kugel 41 des nicht im Detail beschriebenen Magnetventils 15 von einem Kugelsitz 42 abgehoben wird, sinkt der Druck im Ventilsteuerraum 11. In Folge dessen sinkt auch die auf die Stirnfläche 33 wirkende hydraulische Kraft. Sobald diese hydraulische Kraft kleiner als die auf die Querschnittsänderung 23 wirkende hydraulische Kraft ist, bewegt sich die Düsennadel 21 in Richtung des Schließkolbens 34 bis der Stift 38 auf dem Dichtsitz 39 aufliegt. Dadurch wird die in Fig. 1 dargestellte Einspritzdüse 7 geöffnet und der Kraftstoff 3 in den Brennraum eingespritzt. Der Öffnungsweg der Düsennadel 21 ist in Fig. 2 durch den Düsennadelhub "h" veranschaulicht.

- 7 -

Die Zulaufdrossel 9 verhindert einen vollständigen Druckausgleich zwischen Zulaufkanal 5 und Ventilsteuerraum 11. Die Öffnungsgeschwindigkeit der Düsennadel 21 wird vom Durchflussunterschied zwischen der Zulaufdrossel 9 und der Ablaufdrossel 13 bestimmt.

Diese indirekte Ansteuerung der Düsennadel 21 über ein hydraulisches Kraftverstärkersystem ist notwendig, weil die zu einem schnellen Öffnen der Düsennadel 21 benötigten Kräfte mit dem Magnetventil 15 nicht direkt erzeugt werden können. Die dabei zusätzlich zu der in den Brennraum eingespritzten Kraftstoffmenge benötigte sogenannte "Steuermenge" gelangt über die Zulaufdrossel 9, den Ventilsteuerraum 11 und die Ablaufdrossel 13 in den Kraftstoffrücklauf 17. Zusätzlich zur Steuermenge entsteht auch noch an der Düsennadelführung eine Leckage. Die Steuer- und die Leckagemengen können bis zu 50 mm³/Hub betragen. Sie werden über das Magnetventil 15 wieder in den nicht dargestellten Kraftstoffbehälter zurückgeführt.

Um die Einspritzung zu beenden, wird die Ablaufdrossel 13 durch die Kugel 41 des Magnetventils 15 in nicht näher erläuteter Weise verschlossen. Durch das Verschließen der Ablaufdrossel 13 baut sich in einem von Schließkolben 34 und Ablaufdrossel 13 begrenzten Abschnitt 43 des Ventilsteuerraums 11 über die Zulaufdrossel 9 wieder annähernd der Rail-Druck auf. Dieser Druck übt über die Stirnfläche 45 des Schließkolbens 34 und den auf dem Dichtsitz 39 aufliegenden Stift 38 eine hydraulische Kraft auf die Düsennadel 21 aus. Sobald diese hydraulische Kraft die auf die Querschnittsänderung 23 wirkende hydraulische Kraft überschreitet, schließt die Düsennadel 21. Wegen der im Vergleich zu der Ringfläche der Querschnittsänderung 23 deutlich größeren Stirnfläche 45 des Schließkolbens, erfolgt die Schließbewegung sehr schnell und mit großer Kraft. Zeitgleich mit der Schließbewegung strömt ein

- 8 -

kleiner Teil des in den Abschnitt 43 des Ventilsteuerraums 11 einströmenden Kraftstoffs durch die Drosselbohrung 36 in den von Schließkolben 34 und Stirnfläche 33 der Düsenadel 21 begrenzten Ventilsteuerraum 11. Die Schließbewegung erfolgt so schnell, dass vor Erreichen eines Druckausgleichs die Düsenadel 21 wieder auf dem Düsenadelsitz 22 aufliegt und die Einspritzung beendet ist. Die Schließgeschwindigkeit der Düsenadel 21 wird wesentlich durch den Durchfluss der Zulaufdrossel 9 bestimmt.

Damit sich der Schließkolben 34 nach dem Ende der Einspritzung in die Ausgangsposition an den Hubanschlag 37 bewegt, wird der von Schließkolben 34 und Stirnfläche 33 der Düsenadel 21 begrenzte Teil des Ventilsteuerraums 11 mit Kraftstoff durch die Drosselbohrung 36 gefüllt, während die Schließfeder 40 den Schließkolben 34 nach oben drückt. Es ist auch denkbar, auf die Drosselbohrung 36 zu verzichten und das Spiel des Schließkolbens 34 in dem Gehäuse 29 so zu bemessen, dass der Kraftstoff durch den Ringspalt zwischen Schließkolben 34 und Gehäuse 29 strömt. Die zweite Stirnfläche 47 des Schließkolbens 34 kann auch, wie in Fig. 2 dargestellt, einen Absatz aufweisen, der beispielsweise zur Führung der Schließfeder 40 dient.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

5

Ansprüche

- 10 1. Injektor für ein Common-Rail-Einspritzsystem für
Brennkraftmaschinen mit einem von der Stirnfläche (33)
einer Düsennadel (21) begrenzten Ventilsteuerraum (11),
wobei der Kraftstoffzufluss über eine Zulaufdrossel (9) und
der Kraftstoffabfluss über eine Ablaufdrossel (13) erfolgt
15 und wobei in dem Ventilsteuerraum (11) ein Schließkolben
(34) vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der
Schließkolben (34) einen größeren Durchmesser als die
Düsennadel (21) aufweist.
- 20 2. Injektor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass der Schließkolben (34) zwischen
Zulaufdrossel (9) und Ablaufdrossel (13) einerseits und
Düsennadel (21) andererseits angeordnet ist.
- 25 3. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
der Schließkolben (34) eine erste, zwischen seinen
Stirnflächen (45, 47) verlaufende Bohrung (35) aufweist.
- 30 4. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schließkolben (34) eine
zwischen seinen Stirnflächen (45) verlaufende
Drosselbohrung (36) aufweist.
- 35 5. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Ventilsteuerraum (11)
ein Hubanschlag (37) vorgesehen ist, der die

- 10 -

Verschiebbarkeit des Schließkolbens (34) in Richtung der Zulaufdrossel (9) und der Ablaufdrossel (13) begrenzt.

5 6. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine sich gegen Schließkolben (34) und Düsenadel (21) abstützende Schließfeder (40) vorhanden ist.

10 7. Injektor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schließfeder (40) in dem Ventilsteuerraum (11) angeordnet ist.

15 8. Injektor nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Schließfeder (40) gegen die Stirnfläche (33) der Düsenadel (21) abstützt.

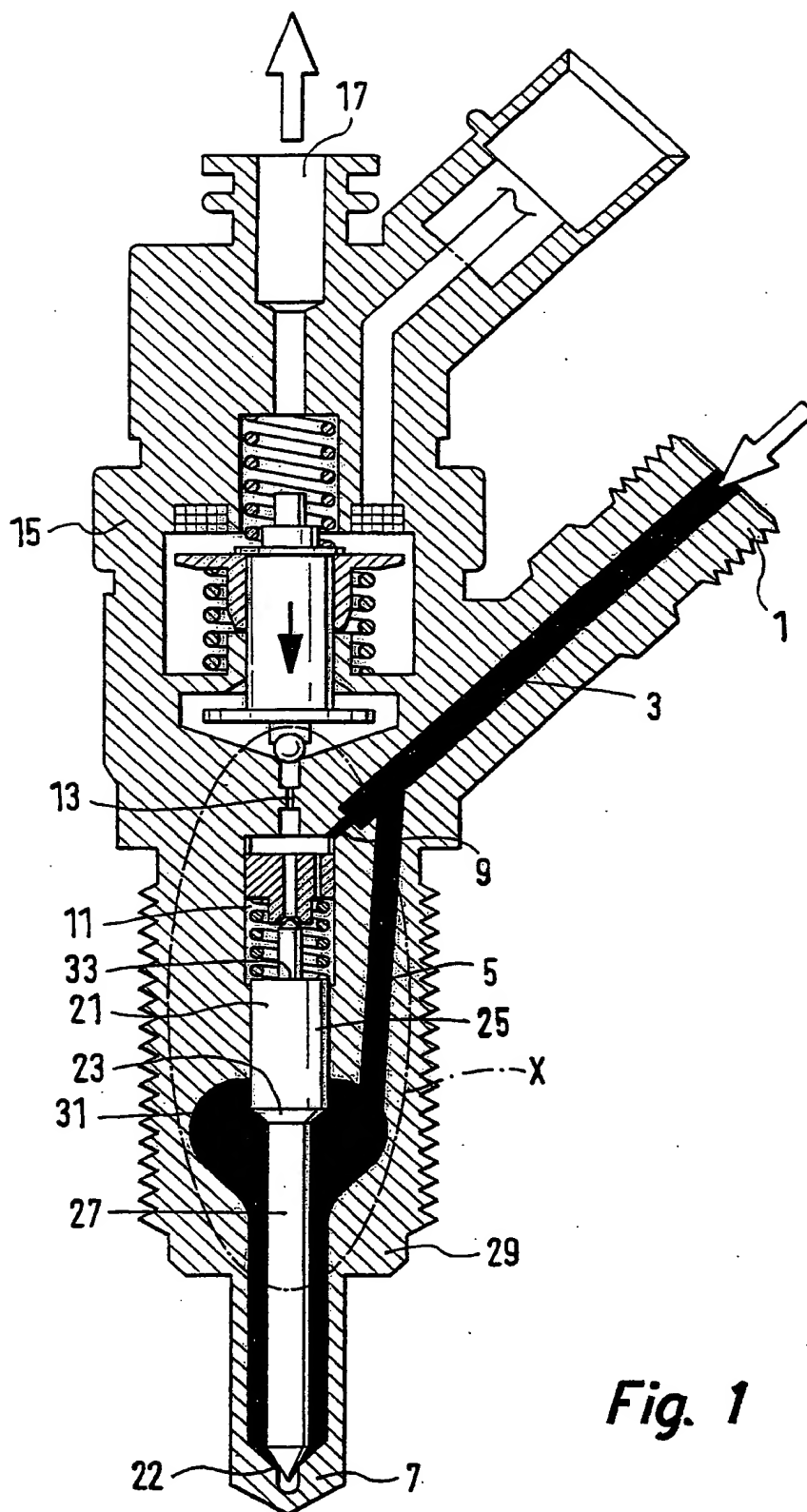
20 9. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenadel (21) einen in Richtung ihrer Längsachse und über ihre Stirnfläche (33) hinausragenden Stift (38) aufweist.

25 10. Injektor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Bohrung (35) des Schließkolbens (34) durch den Stift (38) verschließbar ist.

30 11. Injektor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Bohrung (35) des Schließkolbens (34) auf der der Düsenadel (21) zugewandten Stirnfläche einen Dichtsitz (39) und der Stift (38) einen entsprechenden Dichtkonus aufweist.

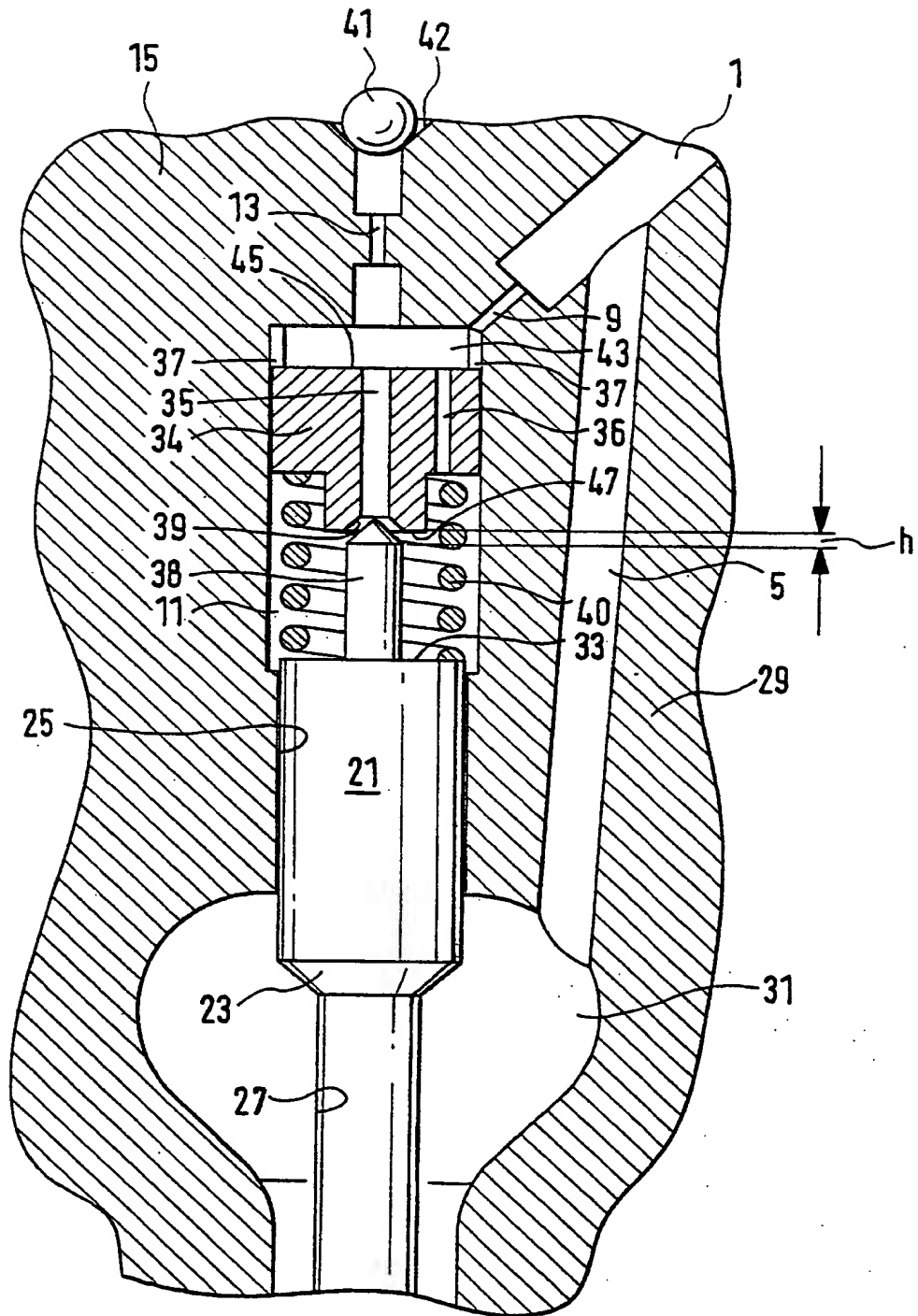
35 12. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zulaufdrossel (9) und/oder die Ablaufdrossel (13) in einem Gehäuse (29) des Injektors angeordnet sind.

1 / 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 2

**Fig. 2**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No

PCT/DE 00/02825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M47/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 486 (M-1473), 3 September 1993 (1993-09-03) & JP 05 118260 A (NIPPONDENSO CO LTD), 14 May 1993 (1993-05-14) abstract; figures 1,2	1-10,12
Y	DE 196 34 105 A (DAIMLER BENZ AG) 15 January 1998 (1998-01-15) column 2, line 40 -column 3, line 12; figure 1	1-10,12
A	EP 0 529 630 A (NIPPON DENSO CO) 3 March 1993 (1993-03-03) column 7, line 12 - line 49 column 11, line 48 -column 15, line 19; figures 4,5,15-19	1-4,6-8
	--- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 January 2001

Date of mailing of the international search report

06/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hakhverdi, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/DE 00/02825

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 582 993 A (NIPPON DENSO CO) 16 February 1994 (1994-02-16) column 4, line 6 -column 8, line 15; figures 1-5 -----	1-4,6,7
A	EP 0 426 205 A (GANSER MARCO ALFREDO) 8 May 1991 (1991-05-08) cited in the application column 3, line 11 -column 5, line 57; figure -----	1-4,6-10
A	GB 2 319 302 A (DAIMLER BENZ AG) 20 May 1998 (1998-05-20) page 3, line 5 -page 4, line 11; figure -----	1,2,6,8, 12
A	EP 0 393 590 A (NIPPON DENSO CO) 24 October 1990 (1990-10-24) column 3, line 57 -column 11, line 26; figures 1-17 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern Application No

PCT/DE 00/02825

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 05118260	A	14-05-1993	NONE	
DE 19634105	A	15-01-1998	FR 2750172 A GB 2316447 A,B IT RM970511 A	26-12-1997 25-02-1998 18-02-1999
EP 0529630	A	03-03-1993	JP 2959224 B JP 5060029 A JP 2887970 B JP 5079422 A DE 69209405 D DE 69209405 T US 5219122 A	06-10-1999 09-03-1993 10-05-1999 30-03-1993 02-05-1996 05-09-1996 15-06-1993
EP 0582993	A	16-02-1994	JP 6066219 A US 5472142 A	08-03-1994 05-12-1995
EP 0426205	A	08-05-1991	CH 670682 A AT 67825 T AT 91752 T DE 3681711 A DE 3688753 A DE 3688753 T EP 0228578 A ES 2042184 T JP 2603896 B JP 6108948 A JP 1952905 C JP 6081935 B JP 62282164 A US 4826080 A	30-06-1989 15-10-1991 15-08-1993 31-10-1991 26-08-1993 05-01-1994 15-07-1987 01-12-1993 23-04-1997 19-04-1994 28-07-1995 19-10-1994 08-12-1987 02-05-1989
GB 2319302	A	20-05-1998	NONE	
EP 0393590	A	24-10-1990	DE 69010061 D DE 69010061 T JP 2674266 B JP 3047459 A US 5156132 A	28-07-1994 27-10-1994 12-11-1997 28-02-1991 20-10-1992

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M47/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 486 (M-1473), 3. September 1993 (1993-09-03) & JP 05 118260 A (NIPPONDENSO CO LTD), 14. Mai 1993 (1993-05-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ---	1-10,12
Y	DE 196 34 105 A (DAIMLER BENZ AG) 15. Januar 1998 (1998-01-15) Spalte 2, Zeile 40 -Spalte 3, Zeile 12; Abbildung 1 ---	1-10,12
A	EP 0 529 630 A (NIPPON DENSO CO) 3. März 1993 (1993-03-03) Spalte 7, Zeile 12 - Zeile 49 Spalte 11, Zeile 48 -Spalte 15, Zeile 19; Abbildungen 4,5,15-19 --- -/-	1-4,6-8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Januar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/02/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hakhverdi, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 582 993 A (NIPPON DENSO CO) 16. Februar 1994 (1994-02-16) Spalte 4, Zeile 6 -Spalte 8, Zeile 15; Abbildungen 1-5 ---	1-4,6,7
A	EP 0 426 205 A (GANSER MARCO ALFREDO) 8. Mai 1991 (1991-05-08) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 11 -Spalte 5, Zeile 57; Abbildung ---	1-4,6-10
A	GB 2 319 302 A (DAIMLER BENZ AG) 20. Mai 1998 (1998-05-20) Seite 3, Zeile 5 -Seite 4, Zeile 11; Abbildung ---	1,2,6,8, 12
A	EP 0 393 590 A (NIPPON DENSO CO) 24. Oktober 1990 (1990-10-24) Spalte 3, Zeile 57 -Spalte 11, Zeile 26; Abbildungen 1-17 -----	1-3

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 00/02825

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 05118260 A	14-05-1993	KEINE	
DE 19634105 A	15-01-1998	FR 2750172 A	26-12-1997
		GB 2316447 A, B	25-02-1998
		IT RM970511 A	18-02-1999
EP 0529630 A	03-03-1993	JP 2959224 B	06-10-1999
		JP 5060029 A	09-03-1993
		JP 2887970 B	10-05-1999
		JP 5079422 A	30-03-1993
		DE 69209405 D	02-05-1996
		DE 69209405 T	05-09-1996
		US 5219122 A	15-06-1993
EP 0582993 A	16-02-1994	JP 6066219 A	08-03-1994
		US 5472142 A	05-12-1995
EP 0426205 A	08-05-1991	CH 670682 A	30-06-1989
		AT 67825 T	15-10-1991
		AT 91752 T	15-08-1993
		DE 3681711 A	31-10-1991
		DE 3688753 A	26-08-1993
		DE 3688753 T	05-01-1994
		EP 0228578 A	15-07-1987
		ES 2042184 T	01-12-1993
		JP 2603896 B	23-04-1997
		JP 6108948 A	19-04-1994
		JP 1952905 C	28-07-1995
		JP 6081935 B	19-10-1994
		JP 62282164 A	08-12-1987
		US 4826080 A	02-05-1989
GB 2319302 A	20-05-1998	KEINE	
EP 0393590 A	24-10-1990	DE 69010061 D	28-07-1994
		DE 69010061 T	27-10-1994
		JP 2674266 B	12-11-1997
		JP 3047459 A	28-02-1991
		US 5156132 A	20-10-1992

THIS PAGE BLANK (USPTO)